

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-294668

(43)公開日 平成6年(1994)10月21日

(51)Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 1 D 21/00

Q 7907-2 F

審査請求 未請求 請求項の数3

O L

(全11頁)

(21)出願番号 特願平5-84529

(22)出願日 平成5年(1993)4月12日

(71)出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72)発明者 杉松 啓充

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱
電機株式会社生産技術研究所内

(72)発明者 堀 聡

兵庫県尼崎市塚口本町8丁目1番1号 三菱
電機株式会社生産技術研究所内

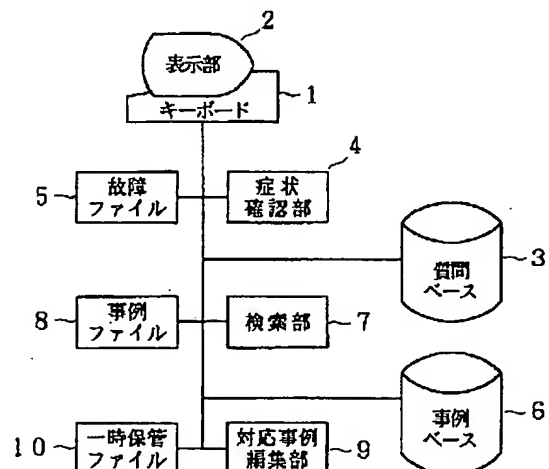
(74)代理人 弁理士 高田 守

(54)【発明の名称】 故障診断装置

(57)【要約】

【目的】 家庭電化製品、産業装置などの各種機器およびこれらの機器から構成されたシステムの故障診断、修理などを行うサービスマンに対して、より適切な対応修理内容を提示できるようにすることを目的とする。

【構成】 検索部7がターゲット事例と類似した症状である故障事例を事例ベース6より取り出し、この故障事例を事例ファイル8へ格納し、次いで、対応事例編集部9が事例ファイル8に格納されている故障事例を修理内容の同じものをまとめ、修理内容のターゲット事例に対する有効度を算出する。そして、ターゲット事例の対応修理内容として有効度の大きい方より10個を表示部2に表示する。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 発生した故障症状を入力することによって対応する修理方法などを表示する故障診断装置であって、

1つの故障事例が発生回数と過去に発生したかもしくは今後発生するであろうと予測される故障事例症状とそれに対応した修理内容とから構成される事例データベースと、

入力されたターゲット症状の各症状と事例データベースに格納されている故障事例の各故障事例症状とのそれぞれの属性同士の属性類似度を算出し、前記属性類似度により前記ターゲット症状の各症状と前記故障事例症状それぞれの症状類似度を算出し、前記症状類似度により前記故障事例の前記ターゲット症状に対する事例類似度を算出し、前記事例類似度と前記故障事例の発生回数とから前記ターゲット症状に対する前記故障事例の有効度を算出し、前記有効度が所定の閾値以上の故障事例を前記事例データベース中より選択する検索手段と、

前記検索手段が選択した故障事例より修理内容を取り出し、内容が同一のものは1つにまとめてそれらの有効度を合計し、その有効度の合計でそれぞれの有効度を割ってまとめられた修理内容の有効率を算出する対応修理内容編集手段とを有することを特徴とする故障診断装置。

【請求項2】 請求項1記載の故障診断装置において、前記検索手段が選択した故障事例の修理内容より修理部品を取り出し、同一のものは1つにまとめてそれらの有効度を合計し、その有効度の合計でそれぞれの有効度を割ってまとめられた修理部品の有効率を算出する対応修理部品編集手段とを有することを特徴とする故障診断装置。

【請求項3】 請求項1記載の故障診断装置において、1つの質問用データが条件部とその内容に対応する質問文とこの質問文に対する回答である判断部と前記条件部と同様の構成の一致症状部と前記一致症状部と同様の構成の不一致症状部とから構成される質問用データベースと、

入力された故障症状と前記質問用データベースのデータの条件部とを比較して一致した場合は前記データの質問文を表示させる質問表示手段と、

前記質問表示手段により表示された質問文に対する回答が「YES」の場合は前記質問用データの一致症状部を選択し「NO」の場合は前記質問用データの不一致症状部を選択し、これらのうち選択された方を前記ターゲット症状に追加する症状追加手段とを有することを特徴とする故障診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、電化製品や産業装置などの各種機器およびこれらの機器から構成されたシステムの故障診断、修理などに必要な情報を提供する故障

診断装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来の故障診断は、文献（1999年のナサ コンファレンス パブリケーション（NASA Conference Publication, Vol. NASA-CP-3073, pp517-524）の「DEB: A Diagnostic Experience Browser using Simial rity Networks」）に示されているように、故障事例を用いて行われている。

【0003】この故障診断について、図11のフローチャートを用いて説明する。まず、図12に示すようなフレーム形式で形成された状態で故障症状を入力する（ステップS111）。次いで、図13に示すような形式で構築されているデータベースより過去の事例を一つ取り出し（ステップS112）、これを図12に示すようなフレーム形式に変換する（ステップS113）。

【0004】次に、図14に示すような類似度ネットワークを用いて、入力された症状とこの過去の事例との類似度を求め、類似度が予め設定されている閾値以上なら類似事例と判断し、閾値以下なら類似事例でないと判断する（ステップS114）。類似度ネットワークは、部品同士の間の類似度がネットワーク形式で示されているものである。ここで、取り出した過去の事例が故障症状と類似していると判断された場合、この過去の事例を類似事例リストに登録する（ステップS115）。以上の、ステップS112からステップS115までを、データベース中の全ての過去の事例について行い（ステップS116）、この後、類似事例リストより、類似度の最大値を示すものより10個の過去の事例を取り出して（ステップS117）、これらを図15に示すように提示するようにしている（ステップS118）。この提示により、故障症状に対して有効な修理方法を得ることができる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】従来の故障支援は以上のようになされていたので、以下に示すような問題点があった。まず、過去の修理事例と現在問題となっている故障の類似度のみに着目して修理候補をリストアップしているため、故障の発生頻度を考慮して、多発している類似した過去の修理事例を提示することができないという問題があった。また、より正確で適切な故障診断支援のためには、現在問題となっている故障の症状をできるだけ抽出する必要がある。しかし、フィールドサービスの現場では、修理対象とする製品・機種が多いため、修理依頼内容に対応してサービスマンが適切にその有無を確認すべき症状は何かを記憶し、聞き出すことが困難であるという問題があった。さらに、多くの修理事例を効率的に扱うことが困難な上、過去の修理事例が少ない新製品に対しては、有益な診断情報を提供することができ

ないといった問題があった。

【0006】この発明は、以上のような問題点を解消するためになされたものであり、家庭電化製品、産業装置などの各種機器およびこれらの機器から構成されたシステムの故障診断、修理などを行うサービスマンに対して、より適切な対応修理内容を提示できるようにすることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】この発明の故障診断装置は、1つの故障事例が発生回数と過去に発生したかもし10
しくは今後発生するであろうと予測される故障事例症状とそれに対応した修理内容とから構成される事例データベースと、入力されたターゲット症状の各症状と事例データベースに格納されている故障事例の各故障事例症状とのそれぞれの属性同士の属性類似度を算出し、属性類似度によりターゲット症状の各症状と故障事例症状それぞれの症状類似度を算出し、症状類似度により故障事例のターゲット症状に対する事例類似度を算出し、事例類似度と故障事例の発生回数とからターゲット症状に対する故障事例の有効度を算出し、有効度が所定の閾値以上20
の故障事例を事例データベース中より選択する検索手段と、検索手段が選択した故障事例より修理内容を取り出し、内容が同一のものは1つにまとめてそれらの有効度を合計し、その有効度の合計でそれぞれの有効度を割ってまとめられた修理内容の有効率を算出する対応修理内容編集手段とを有することを特徴とする。

【0008】また、検索手段が選択した故障事例の修理内容より修理部品を取り出し、同一のものは1つにまとめてそれらの有効度を合計し、その有効度の合計でそれぞれの有効度を割ってまとめられた修理部品の有効率30
を算出する対応修理部品編集手段を有することを特徴とする。

【0009】また、1つの質問用データが条件部とその内容に対応する質問文とこの質問文に対する回答である判断部と条件部と同様の構成の一致症状部と一致症状部と同様の構成の不一致症状部とから構成される質問用データベースと、入力された故障症状と質問用データベースのデータの条件部とを比較して一致した場合はデータの質問文を表示させる質問表示手段と、質問表示手段により表示された質問文に対する回答が「YES」の場合40
は質問用データの一致症状を選択し「NO」の場合は質問用データの不一致症状を選択し、これらのうち選択された方をターゲット症状に追加する症状追加手段とを有することを特徴とする。

【0010】

【作用】発生した故障に対して、用意してある事例の中より発生回数を考慮したこの症状に対する有効な修理内容が提示される。また、この故障のために有効な修理部品が提示される。そして、より多くの詳細な症状を得るための質問が提示され、これによりこの故障のより詳細50

な症状が獲得される。

【0011】

【実施例】以下この発明の1実施例を図を参照して説明する。図1は、この発明の1実施例による故障診断装置の構成を示す構成図である。同図において、1は故障症状などのデータを入力するキーボード、2は診断結果などを表示する表示部、3はユーザより提示された故障症状に対応したより詳細な状況を確認するための対応質問内容が格納されている質問ベース、4はユーザからの修理依頼内容よりこの修理のためにより多くの状況を得るための対応する適切な質問内容を質問ベース3から選択する症状確認部、5は診断対象機器の故障症状（診断対象症状）をターゲット事例として記憶しておく故障ファイルである。

【0012】また、6は過去に発生したものや予想できる故障事例が記憶されている事例ベース、7は故障ファイル5に格納されている診断対象症状と類似している故障事例を事例ベース6より検索する検索部、8は検索部12が検索抽出した故障事例（類似事例）が格納される事例ファイル、9は事例ファイル8に格納された類似事例を、修理内容および修理部品毎にそれぞれまとめ、さらに、修理対象機器の修理に有効な度合いの順に並べ替えをする対応事例編集部、10は対応事例編集部9が類似事例の編集作業などを行うための一時保管ファイルである。

【0013】次に、動作に付いてフローチャートを参照して説明する。図2のフローチャートは、ユーザからの修理依頼時の故障症状内容の入力から修理部品リスト出力までの動作の大まかな流れを示すものである。まず、修理依頼時の故障症状すなわち診断対象症状をキーボード1より入力する（ステップS1）。診断対象症状の入力により、症状確認部4はこの診断対象症状に対応するより詳細な故障状況を得るための質問用データを質問ベース3より検索して表示部2に表示する（ステップS2）。表示された質問文に従ってより詳細な故障症状を獲得してこれをキーボード1により入力する（ステップS3）。この新たに入力された詳細な故障症状は、既に入力されている診断対象症状に追加され、ターゲット事例として故障ファイル5に格納される（ステップS4）。

【0014】次に、検索部7がターゲット事例と類似した症状である故障事例を事例ベース6より取り出し、この故障事例を事例ファイル8へ格納する（ステップS5）。次いで、対応事例編集部9が事例ファイル8に格納されている故障事例を修理内容の同じものをまとめ、修理内容のターゲット事例に対する有効度を算出する（ステップS6）。そして、ターゲット事例の対応修理内容として有効度の大きい方より10個を表示部2に表示する（ステップS7）。

【0015】一方、事例ファイル8に格納された故障事

例の中より、修理部品を抽出し同じものはまとめこれらのターゲット事例の修理に対する有効度を算出する(ステップS8)。そして、有効度の大きい修理部品を有効度の大きい方より10個表示部2に表示する(ステップS9)。以上のように、この故障診断装置によれば、故障の症状を入力することで、より詳細な故障症状を得るための質問内容が得られる。そして、この故障に対する適切な修理内容と修理部品とを選択することができる。

【0016】次にこの故障診断装置の動作をより詳細に説明する。始めに、ターゲット事例の取得動作について、図3のフローチャートを用いて説明する。まず、修理依頼時の故障症状の入力により(ステップS31)、症状確認部4が質問ベース3より質問用データを1つ取り出す(ステップS32)。質問ベース3に格納されている質問用データは、図4に示すように構成されたデータである。この質問用データは、故障発生場所、故障内容、故障発生時の運転モード、故障発生原因、故障発生頻度からなる条件部41と、質問文42と、判断部43と、条件部41と同様の構成の一致部44、不一致部45とから構成されている。この条件部41、一致部44、不一致部45のデータは5つの属性より構成されている。この5つの属性は、故障発生場所OP、不具合の内容OD、不具合発生時の運転モードTM、不具合発生要因OWS、発生頻度OFとから成る。

【0017】次いで、症状確認部4はこの質問用データの条件部41と入力された故障症状とが一致するかどうか調べる(ステップS33)。ここで、一致した場合はこの質問用データの質問文42を表示部2に表示する(ステップS34)。一致しない場合は、質問ベース3にまだ他の質問用データあるかどうか判断し(ステップS35)、ここで、まだ質問用データがある場合は、ステップS32に戻る。

【0018】以上のことを繰り返すことにより、質問ベース3より修理依頼時の故障症状と条件部41とが一致する質問用データが選択され、図5に示すように、それらの質問文42が表示部2(図1)に表示される。図5に示すように、表示部2に表示された症状確認のための質問文は、ユーザからの修理依頼の際の症状51と、質問ベース3(図1)から選択された質問用データの質問文を表示する質問表示フィールド52と、ユーザからの回答を入力する回答フィールド53から構成されている。

【0019】次に、表示された質問文に対する回答をユーザから得ることにより、表示部2に表示されている回答フィールド53「YES」、「?」、「NO」のどれかを選択する(ステップS36)。ここで回答フィールド53の「YES」が選択された場合(ステップS37)、この質問文の質問用データの一致部のデータを故障ファイル5に追加する(ステップS38)。

【0020】一方、「NO」の場合(ステップS3

9)、この質問用データの不一致部のデータを故障ファイル5に追加する(ステップS310)。このとき、「?」の場合は、「YES」でも「NO」でもないの、故障ファイル5には何も追加されない。以上、ステップS36からステップS310までのことを繰り返し(ステップS311)、表示部2に表示されている全ての質問文の回答を得ることにより、より詳細な故障症状であるターゲット事例の獲得動作が行われる。

【0021】次に、得られたターゲット事例より対応する修理情報の選出動作について、図6のフローチャートを用いて説明する。まず、検索部7は、より詳細な故障症状であるターゲット事例を故障ファイル5(図1)より取り出し(ステップS61)、事例ベース6の中よりこの故障を起こした機種に対応する機種事例群を選択する(ステップS62)。そして、この事例群より1つの故障事例を取り出す(ステップS63)。事例ベース6に格納されている個々の故障事例は、登録番号、発生回数、事例症状、対応する修理内容から構成されているものである。

【0022】図7は、この故障事例の1例を示すものであり、対応機種がルームエアコンの場合である。図7に示すように、故障事例は、対象機種を示す識別番号と発生回数と事例症状と修理内容とから構成されている。修理内容は、処置内容(例えば交換)、処置の対象である修理部品(例えば室温サーミスタ)、故障状態(例えばはんだ不良)、故障原因(例えば製造不良)の4個の属性により表現されている。前述の事例症状と同様に、この修理内容の4つの属性全てに内容が記されている必要はない。

【0023】また事例症状は、故障発生場所OP、不具合の内容OD、不具合発生時の運転モードTM、不具合発生要因OWS、発生頻度OFの5つの属性から構成され、1つに限るものではない。また、1つの事例症状は、5つの属性全てに内容が記されているとは限らない。例えばルームエアコンの場合、事例症状を構成する属性の故障発生場所OPには、その故障症状が観察された場合を示しており、「室内器」が記されている。同様に、不具合の内容ODには「冷えが悪い」、不具合発生時の運転モードTMには「温感自動運転」、不具合発生要因OWSには「取付け直後」、発生頻度OFには「時々」などが記されている。

【0024】以上のように構成された1つの故障事例を取り出した検索部7は、故障ファイル5に格納されているターゲット事例と、取り出した故障事例の事例症状とからこれらの類似度を算出する(ステップS64)。

【0025】以下に、この類似度の算出について説明する。ターゲット事例は、前述したように故障症状の取得動作により複数個の故障症状からなるものとなっている。一方、故障事例は、過去の故障に関するデータから構成されているものであり、やはり複数の事例症状を有

している。ここで、ターゲット事例は3個の故障症状 a, b, c からなり、故障事例は4個の事例症状 A, B, C, D を有するものとする。

【0026】まず始めに、ターゲット事例と故障事例とがそれぞれ複数個有する故障症状と事例症状との全ての組み合わせについてそれぞれの症状の中の属性間の類似度を算出する。例えばここでは、aとA, aとB, aとC, aとD, bとA, bとB, bとC, bとD, cとA, cとB, cとC, cとDのそれぞれの属性同士の類似度を算出する。ここで、類似度の算出は、各属性間の距離を求めてこれを1から引いたものとする。

【0027】まず、属性同士が全く同じ場合は距離が0であり従って類似度は1となる。一方、全く同じでない場合は、予め用意されている類似関係データベースの中より、この属性同士の距離を求める。属性は数字ではないので2つの属性間の距離を直接求めることはできない。この属性間の距離がデータベースとして用意されているものが類似関係データベースであり、この中より距離を求める属性同士と同一の関係を探し、同一の関係のものがあった場合はその関係に付帯している距離を属性間の距離とし、1よりこれを引いたものを属性間の類似*

$$\text{症状間の類似度} = L / 5 \times \{1 - \|d_{ij}\| / (L)^{1/2}\} \dots (1)$$

ここで、Lは属性間の類似度の算出できた数、 $\|d_{ij}\|$ は各属性間の距離の2乗和の平方根である。

【0031】例えば、上述の例でいえば、故障症状aと事例症状Aでは、類似度OP=1, 類似度OD=0.8であり、閾値が0.5の場合は、どちらの類似度も閾値以上なので、式1を用いて症状間の類似度を求めることになる。そしてこの場合、症状間aAの類似度は $5 \div 5 \times \{1 - (0^2 + 0.2^2 + 0^2 + 0^2)^{1/2} / (5)^{1/2}\} \div 0.717$ となる。

【0032】次に、ターゲット事例と故障事例との間の類似度を算出する。この事例間の類似度は、以上のことにより算出したそれぞれの症状間の類似度の中より、値の大きいものをターゲット事例の有する故障症状の数だけ取り出し、これらを用いて算出する。まず、前述のように算出した症状間の類似度を用いて距離行列Dを作る。距離行列Dは、各類似度を1より減じたものである※

$$\text{類似度} = m / n \times (1 - \|d\| / (m)^{1/2}) \dots (2)$$

ここで、mは診断症状の数もしくは事例ベースより取り出した1つの故障事例の有する事例症状の数の小さい方の数、nは診断症状の数もしくは事例ベースより取り出した1つの故障事例の有する事例症状の数、 $\|d\|$ は上記の各段階で検出される最小値の2乗和の平方根である。

【0035】例えば、上記の例の場合において、故障症状bと故障事例Cとの距離 d_1 , 故障症状aと故障事例★

$$\text{有効度} = \text{類似度} \times \{1 \log (\text{発生回数} + 1) + 1\} \dots (3)$$

ここで、発生回数は、故障事例を構成しているものである。

*度とする。そして、類似関係データベースの中に、この属性同士の関係と同一の関係が存在しない場合は、2つの属性間の距離は1であり、類似度は0となる。

【0028】例えば、ターゲット事例の1つの故障症状aが「室内、冷えない、温感自動運転、取付け直後、時々」であり、事例症状Aが「室内、あまり冷えない、温感自動運転、取付け直後、時々」である場合、属性それぞれの類似度が「1, 0.8, 1, 1, 1」となる。

【0029】次に、故障症状と事例症状との間の類似度を算出する。この類似度の算出には、以上のようにして求めたターゲット事例と事例症状の間の複数の故障症状と事例症状同士のそれぞれの属性間の類似度を用いる。まず、故障症状と事例症状の属性の中で故障発生場所OPと不具合の内容ODとの類似度が予め設定されている閾値より大きいかどうか判断し、閾値より小さい場合は、この故障症状と事例症状との類似度は0とする。一方、この2つの類似度が閾値より大きい場合は、各属性OP, OD, TM, OWS, OFにおける類似度より、以下の式1を用いて症状間の類似度を算出する。

【0030】

※各症状間の距離 d_{ij} のマトリックスとなっている。上述の例の場合、ターゲット事例は3個の故障症状a, b, cからなり、故障事例は4個の事例症状A, B, C, Dを有しているため、図8(a)に示すように、この距離行列Dは3行4列の行列となる。

【0033】次いで、この行列Dの中より最小値の距離を検出し、図8(b)に示すようにこの最小値がある行と列とを行列Dより削除する。この動作をこの行列の行数文だけ繰り返すと、最終的に各段階で検出された最小値が行数分取り出される。この取り出された各段階での最小値は、距離 d_{ij} の最小値であり、言い替えると類似度の最大値である。これらを用いて、以下の式(2)により、事例ベースより取り出した1つの故障事例のターゲット事例に対する類似度が算出できる。

【0034】

★Dとの距離 d_2 , 故障症状cと故障事例bとの距離 d_3 がそれぞれ検出されたとき、これらを用いて $3/4 \times \{1 - \{(d_1^2 + d_2^2 + d_3^2) / 3\}^{1/2}\}$ によりターゲット事例と故障事例との類似度が求められる。

【0036】次に、この類似度より以下に示す式3を用いて、取り出した過去の故障事例の今回のターゲット事例に対する有効度を算出する(ステップS65)。

【0037】

【0038】以上のようにして事例ベースに格納されている過去の故障事例の示す修理内容の今回のターゲット

事例に対する有効度を全て算出し、これらの中でその有効度が予め設定されている閾値以上のものを類似事例として選出し、事例ファイル 8 に格納する（ステップ S 6 6, S 6 7, S 6 8）。以上のことにより、得られたターゲット事例に対応する修理情報の選出動作が終了する。

【0039】次に、事例ファイル 8 に格納された故障事例の編集整理動作について、図 9 のフローチャートを用いて説明する。まず、対応事例編集部 9 は事例ファイル 8 の中より一つの故障事例を取り出し（ステップ S 9 1）、その修理内容を一時ファイル 10 に書き出す（ステップ S 9 2）。次いで、もう一つの故障事例を取り出し（ステップ S 9 3）、この修理内容と既に一時ファイルに格納されている修理内容とを比較する（ステップ S 9 4）。ここで、同一ならば、この修理内容を取り出した故障事例の有効度を既に一時ファイル 10 に格納されている内容が同一の修理内容の有効度に追加する（ステップ S 9 5）。一方、このとき取り出した故障事例の修理内容と同一のものが一時ファイル 10 に無かった場合は、この修理内容を一時ファイル 10 に格納する（ステップ S 9 6）。

【0040】以上のことを、選出した故障事例すべてに対して行い（ステップ S 9 7）、これにより一時ファイル 10 には内容が同一のものはまとめられ、かつターゲット事例に対する有効度が付加された修理内容が格納されていることになる。次に、このまとめられた修理内容のそれぞれの有効度を、一時ファイル 10 に格納された修理内容の有効度の総和で割り、これを新たに整理された修理内容の有効率とする（ステップ S 9 8）。そして、一時ファイル 10 中の修理内容を有効率の大きい順に並べ変える（ステップ S 9 9）。

【0041】次に、上述と同様にして故障事例の修理部品についても、同じものはまとめて有効度を付加する。そして、やはり同様に有効度の大きい順に修理部品を並べ変える。以上のことにより、ターゲット事例に対する有効度の高い修理内容と修理部品とが事例ベース 6 より選出されたことになり、これらを表示部 2 に表示することにより、故障判断が可能となる。有効度の高い修理部品の表示は、例えば図 10 に示すような状態で表示され、ユーザからの修理依頼の際の症状 101 と、この症状に対して有効度の高い修理部品 102 とその部品番号 103 とその有効率 104 が表示される。この有効率 104 はその部品が無ければどの程度修理できないかを示す確率となる。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、現在解決しようとしている修理に有効な過去の経験をその修理有効度の高い修理内容をリストアップして提示されるので、より迅速で正確な修理を可能とする。また修理に必要な修理部品が、その部品がなければどの程

度修理できないかを示す有効率とともに提示されるので、サービスマンが出張修理に出かける際の準備作業を確実かつ迅速なものにできる。また、修理内容に対応した質問事項をサービスマンに教示し、より多くの情報をユーザから聞き出すことを支援するので、より詳細な故障状況を得ることが可能となり、より精度の高い対応修理内容の提示が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明の 1 実施例である故障診断装置の構成を示す構成図である。

【図 2】図 1 の故障診断装置の 1 連の動作を示すフローチャートである。

【図 3】図 1 の症状確認部の動作を示すフローチャートである。

【図 4】図 1 の質問ベースに格納されている質問用データの 1 例を示す説明図である。

【図 5】表示部 2 に表示される質問文の 1 例を示す説明図である。

【図 6】図 1 の検索部 7 の動作を示すフローチャートである。

【図 7】図 1 の事例ベース 6 に格納されている故障事例を示す説明図である。

【図 8】類似度算出を説明する説明図である。

【図 9】図 1 の対応事例編集部 9 の動作を示すフローチャートである。

【図 10】表示部 2 に表示される修理部品の 1 例を示す説明図である。

【図 11】従来の故障診断の方法を示すフローチャートである。

【図 12】入力するフレーム形式故障症状を示す説明図である。

【図 13】従来の故障診断におけるデータベースの構成を示す構成図である。

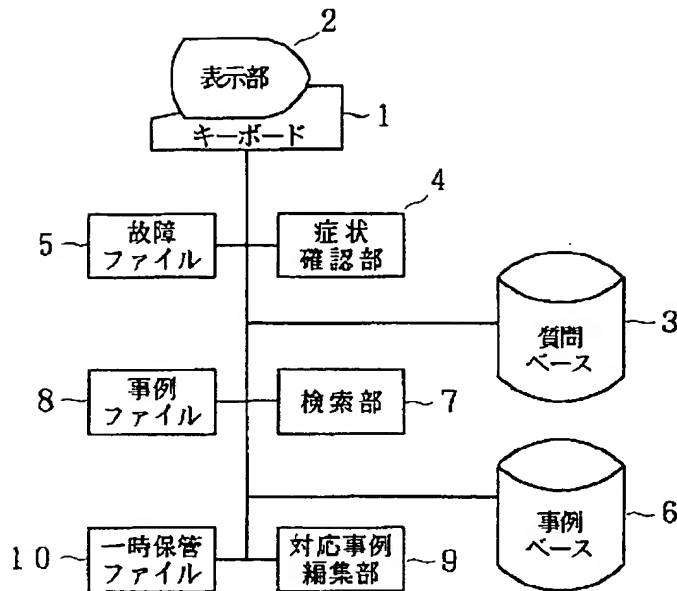
【図 14】入力された症状と過去の事例との類似度を求めるための類似度ネットワークの 1 例を示す説明図である。

【図 15】従来の故障診断における診断結果の提示例を示す説明図である。

【符号の説明】

- 1 キーボード
- 2 表示部
- 3 質問ベース
- 4 症状確認部
- 5 故障ファイル
- 6 事例ベース
- 7 検索部
- 8 事例ファイル
- 9 対応事例編集部
- 10 一時保管ファイル

【図1】



【図4】

条件部	OP室内, OD冷えず, TM, OWS, OP	41
質問文	"室内機より風はでていますか?"	42
判断部	"YES" "NO"	43
一致部	OP室内, OD正常, TM, OWS, OP	44
不一致部	OP室内, OD異常, TM, OWS, OP	45

【図5】

51

伝送番号	[012345]	機種名	[RACOR]
伝送内容	[室内] [冷房/冷えない]		
	[冷房運転] [] [常時]		

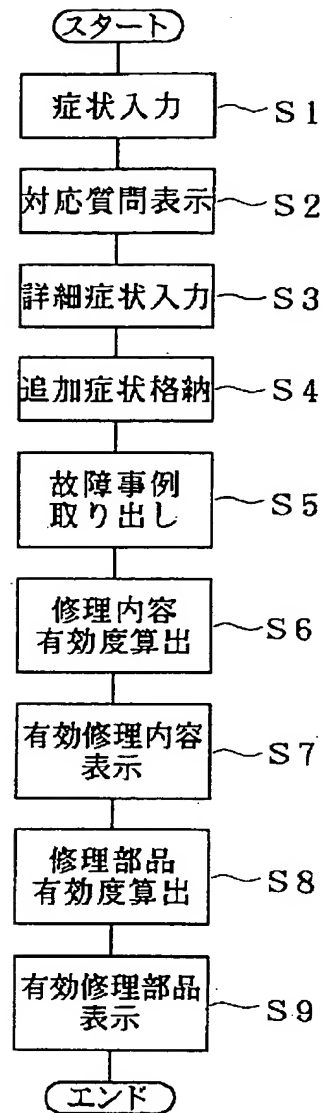
What-to-Ask 質問文			
質問文	回答		
室温センサーは適切ですか?	?	?	no
室内機より風はでていますか?	yes	?	no
室外機は回っていますか?	yes	?	no
取り付け、稼働前後ですか?	yes	?	no
排水はできていますか?	yes	?	no
室外機のコンパイルが白く凝結していませんか?	yes	?	no

52 53

【図12】

不具合部: ROUTER
故障部: MOTOR
症状: 動作せず

【図2】



【図7】

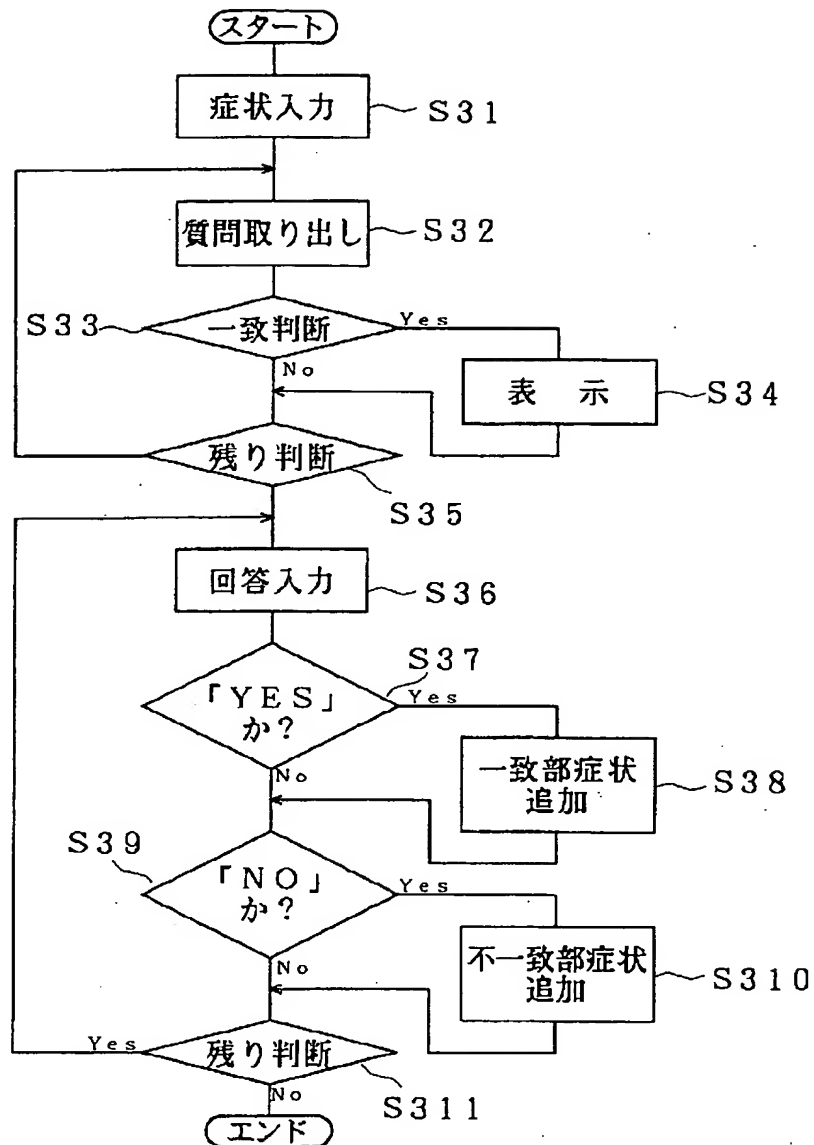
識別番号123456 発生回数30

症状1 OP室内, OD冷えず, TM, OWS, OP

症状2 OP室内, OD正常, TM, OWS, OP

修理内容 交換, 室温サーミスタ, 半田不良, 製造不良

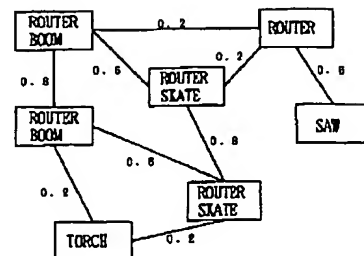
【図3】



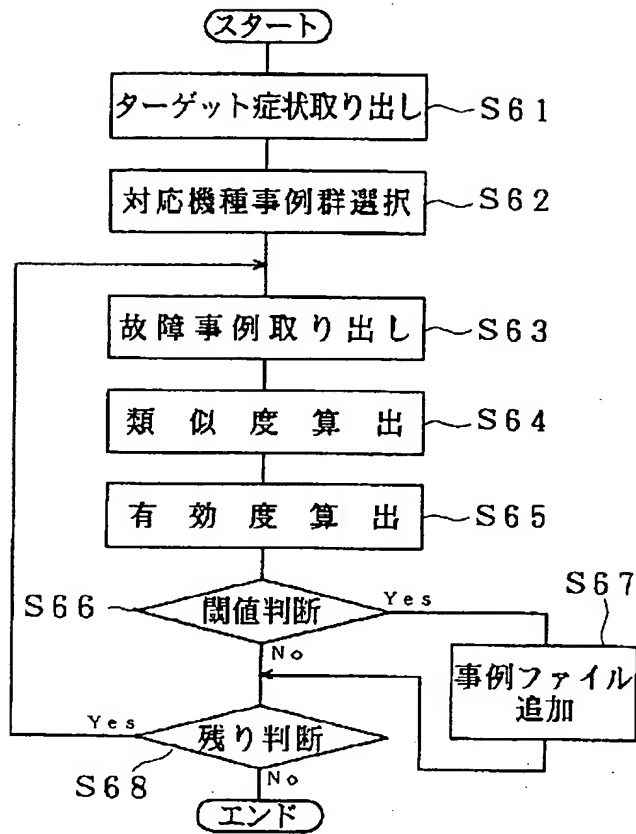
【図13】

ケースNo	88/197
工具No	T01A5002
レコードNo	59
発生日	06/21/88
症状	ROUTER MOTOR動作せず
原因	ROUTER MOTOR 故障

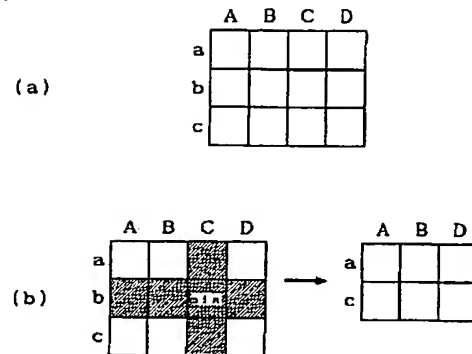
【図14】



【図6】



【図8】



【図10】

101

伝票番号

[012345]

機種名 [RAC002]

故障内容

[室内] [冷房/冷えない]
[冷房運転] [] [常時]

必要補修部品リスト

部品名	部品番号	有効率[%]
1. ガス (冷媒)		36.2
2. インバーター基板		21.0
3. 電子制御基板		8.6
4. 圧縮機		6.0
5. 熱交換機		3.7
6. 配管		2.8
7. ユニット全体		2.8
8. 室外ユニット		2.8
9. 室内ユニット		2.8
10. 四方弁		2.3

102

103

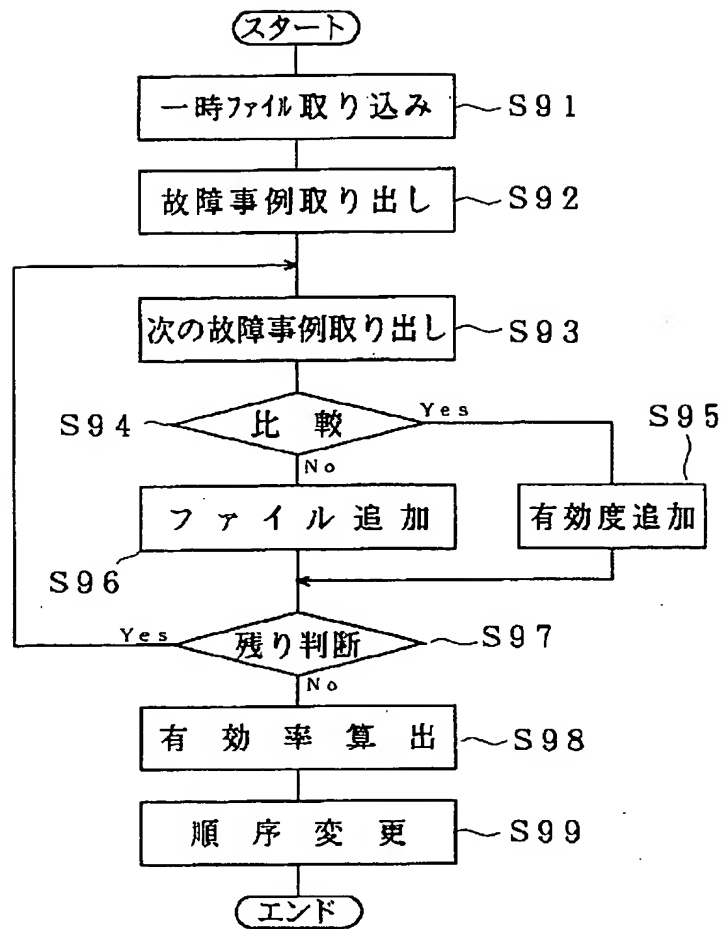
104

【図15】

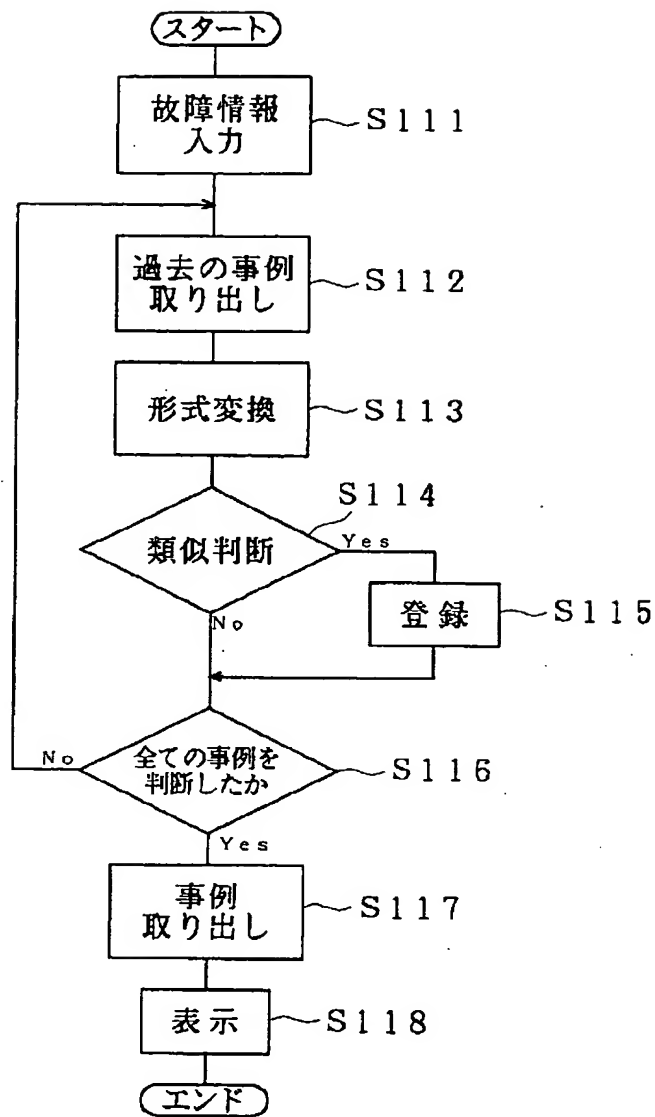
類似事例

類似度	ケースNo	日付	工具	故障
0.86	88/197	06/21/88	T01A5002	ROUTER/MOTOR/動作せず
0.81	88/223	07/19/88	T03A5012	ROUTER/動作せず
0.80	88/196	06/20/88	T01A5002	ROUTER/動作せず
0.79	88/288	09/02/88	T01A5002	ROUTER/動作せず
0.79	88/288	09/30/88	T01A5002	ROUTER/動作せず
0.74	88/319	03/17/88	T01A5003	ROUTER/動かさない
0.74	88/076	03/03/88	T01A5003	ROUTER/動かさない
0.62	88/031	02/01/88	T02A5006	ROUTER/動作せず
0.69	88/062	02/24/88	T03A5014	ROUTER/動作せず
0.62	88/066	02/26/88	T03A5014	ROUTER/動作せず
0.56	88/040	02/08/88	T01A5103	ROUTER/動作せず
0.50	88/095	03/21/88	T01A5103	ROUTER/動作せず
0.42	88/284	08/29/88	T01A5016	ROUTER/MOTOR/放電

【図9】



【図11】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.